*ПАРАЗИТОЛОГИЯ, XIV, 1, 1980*

*УДК 576.895.775 : 614.449*

# ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЙНОГО ПРЕПАРАТА БИТОКСИБАЦИЛЛИНА НА БЛОХ

**Л. С. Ершова, О. В. Афанасьева, Н. М. Барбашова**

Среднеазиатский научно-исследовательский противочумный институт, Алма-Ата,
Всесоюзный научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии,
Ленинград

В лаборатории испытано действие битоксибациллина на личинок и взрослых блох *Xenopsylla cheopis*. Максимальную гибель взрослых блох (69.2%) и личинок (94.5%) наблюдали при дозе 20 мг препарата на 1 г среды. Добавление 0.02—0.06 мг/г ДДТ незначительно усиливало патологический эффект.

Одним из наиболее распространенных методов борьбы с вредными насекомыми является химический. Однако массовое применение химикатов, особенно при нарушении рекомендаций по их использованию, помимо положительного инсектицидного эффекта, зачастую несет за собой ряд нежелательных последствий. При этом следует особо отметить опасность накопления во внешней среде остротоксических химических веществ. В последнее время активно разрабатываются биологические методы борьбы, успешно проводятся работы по совершенствованию известных, созданию новых высокоэффективных микробиологических средств борьбы и разработка рациональных способов их применения.

Кроме сферы сельского хозяйства, микробиологический метод испытан также в борьбе с насекомыми, клещами-паразитами и летающими членистоногими — переносчиками заболеваний сельскохозяйственных животных и человека (Гургенидзе, 1971; Гребельский и Кандыбин, 1972; Дубицкий и др., 1973, и др.). Проведены широкие опыты по использованию биопрепаратов, приготовленных из Beauveria bassiana и Bacillus thuringiensis, в борьбе с переносчиками возбудителя чумы (Миронов и др., 1973; Козлов и др., 1973а, 1973б; Ершова и др., 1974а, 1974б; Савельева и др., 1974а, 1974б, и др.). Продолжая поиск биологических инсектицидов, пригодных для борьбы с блохами в природных очагах чумы (Ершова и др., 1975), мы испытали битоксибациллин, полученный из живых спор *Bac. thuringiensis Var. thuringiensis* штамма 202 (Кандыбин и др., 1972) и любезно представленный нам Всесоюзным научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной микробиологии. Активным веществом препарата являются живые споры, кристаллоидные включения (параспоральные тела) и термостабильный β-экзотоксин, добавление последнего к спорам и кристаллоидному комплексу вызвано широким спектром его действия. Даже сублетальные дозы β-экзотоксина вызывают нарушения метаморфоза блох и появление особей с глубокими морфологическими изменениями (Якунин и др., 1974; Прокопьев и др., 1976).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Эксперименты по выяснению патологического эффекта битоксибациллина на взрослых блох и личинок *Xenopsylla cheopis* проводили по применявшейся ранее методике (Ершова с соавт., 1975). Испытаны дозы чистого биопрепарата в 5, 10 и 20 мг/г и в сочетании с ДДТ — 0.02 и 0.06 мг/г.

В опыт и контроль брали по 270 голодных блох или их личинок I и II стадии, выведенных в инсектарии, контролем служили блохи того же выплода, содержавшиеся без препарата. Взрослых блох не подкармливали, через 24 ч контакта с инфицированными субстратами, пересаживали в чистые бактериологические пробирки. В песок с личинками добавляли сухую бычью кровь. Контакт этой стадии насекомых с битоксибациллином был постоянным — до отрождения имаго. Опыты проводили при температуре 22—24° и относительной влажности воздуха 75%. На одну дозу препарата закладывали три пробы, опыты повторяли трехкратно.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Гибель взрослых блох в опытных пробах начиналась на 2-е сутки. С увеличением времени гибель насекомых повышалась (табл. 1). Наилучшие результаты получены при контакте членистоногих с 20 мг/г битоксибациллина к 4-му дню опыта. Смертность в этом случае достигала 69.2%.

Таблица 1

Гибель имаго *X. cheopis* от битоксибациллина (в %)

| Доза препарата (мг/г) | Сутки | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1-е | 2-е | 3-и | 4-е |
| 5 | 0 | 16.6 | 41.6 | 63.6 |
| 10 | 0 | 15.8 | 35.9 | 65.8 |
| 20 | 0 | 16.2 | 34 | 69.2 |
| Контроль | 0 | 0.1 | 3.3 | 18.8 |

Большая часть личинок, находящаяся в контакте с битоксибациллином, погибала и только 24.4 — 12.2% их образовывали коконы, метаморфоз завершали 5.5—11.4% насекомых. Имаго, выплодившиеся из коконов, были малоактивны и вскоре погибали, в живых оставались единичные экземпляры от 1.4 до 5%.

Таблица 2

Результаты опытов по совместному действию битоксибациллина и ДДТ на личинок блох

| Препарат | Доза препарата (мг/г) | Образование коконов (в %) | Отрождение имаго (% от исходного числа личинок) |
|---|---|---|---|
| ДДТ | 0.02 | 35 | 33 |
| ДДТ | 0.06 | 1.1 | 0 |
| Битоксибациллин | 5 | 24.4 | 11.1 |
| Битоксибациллин | 10 | 21.1 | 6.5 |
| Битоксибациллин | 20 | 12.2 | 5.5 |
| ДДТ<br>Битоксибациллин | 0.02<br>5 | 16.6 | 7.7 |
| ДДТ<br>Битоксибациллин | 0.06<br>5 | 0 | 0 |
| ДДТ<br>Битоксибациллин | 0.02<br>10 | 17.7 | 5.7 |
| ДДТ<br>Битоксибациллин | 0.06<br>10 | 0 | 0 |
| ДДТ<br>Битоксибациллин | 0.02<br>20 | 4.4 | 1.0 |
| ДДТ<br>Битоксибациллин | 0.06<br>20 | 0 | 0 |
| Контроль | — | 82.2 | 77.7 |

Добавление к битоксибациллину сублетальных доз ДДТ (0.02—0.06 мг/г) повышало смертность взрослых насекомых незначительно. Так, ДДТ в дозе 0.02 мг/г вызывал гибель 51.4% блох, битоксибациллин в дозе 5 мг/г — 63.6, а при совместном действии этих препаратов в тех же дозах отмечена гибель 66.9% имаго. Аналогичные результаты получены и при увеличении доз обоих препаратов, т. е. при совместном применении их смертность блох повышалась на 5—10%.

Результаты опытов по сочетанному действию битоксибациллина и ДДТ на личинок представлены в табл. 2, из которой видно, что добавление к биопрепарату инсектицида усиливало эффект: личинки погибали в несколько большем проценте, чем при раздельном применении этих препаратов.

Таким образом, результаты экспериментов показали, что битоксибациллин в концентрации 20 мг/г вызывал гибель 69.2% взрослых блох и более 94.5% личинок. Добавление к биопрепарату сублетальных доз (0.02 мг/г) ДДТ несколько повышало их смертность.

В связи с вышеизложенным считаем возможным рекомендовать испытание этого препарата в полевых условиях.

## Литература

Гребельский С. Г., Кандыбин Н. В. 1972. Перспективы применения микробиологического метода борьбы с насекомыми и клещами в ветеринарии. — Бактериальные средства и методы борьбы с насекомыми и грызунами. Л. : 90—100.

Дубицкий А. М., Саубенова О. Г., Черкашин А. Н. 1973. Возможность применения микробных препаратов совместно с сублетальными дозами инсектицидов в борьбе с личинками комаров. — Изыскание, изучение и применение в медицинской практике новых инсектицидов (тез. докл. Всесоюз. конф.), М. : 83—85.

Гургенидзе Г. В. 1971. Изучение биологической активности и механизма действия термостабильного экзотоксина Bacillus thuringiensis на некоторых двукрылых. Автореф. канд. дис. М. : 1—16.

Ершова Л. С., Афанасьева О. В. 1974а. Эффект совместного действия боверина и ДДТ на личинок Xenopsilla cheopis. — Матер. VIII науч. конф. противочум. учрежд. Средней Азии и Казахстана, Алма-Ата : 313—314.

Ершова Л. С., Афанасьева О. В., Сержанов О. С., Прокопьев В. Н. 1974б. Действие микробов Bacillus thuringiensis var. galleria на блох Xenopsylla cheopis. — Там же. : 314—316.

Ершова Л. С., Трухачев Н. Н., Афанасьева О. В. 1975. Эффект совместного действия возбудителя мюскардины и ДДТ на блох грызунов. — Проблемы особо опасных инфекций. Саратов, 5 (45) : 39—43.

Кандыбин Н. В., Гребельский С. Г., Лескова А. Я., Барбашова Н. М., Рыбина Л. М., Чеверда М. Г., Симонова Л. А. 1972. Новый энтомоцидный препарат «битоксибациллин». — В кн.: Бактериальные средства и методы борьбы с насекомыми и грызунами. Л. : 63—80.

Козлов М. П., Савельев В. Н. 1973а. О возможности использования бактерий группы турингиензис для борьбы с блохами. — Изыскание, изучение и применение в медицинской практике новых инсектицидов. (Тез. докл.) М. : 111—112.

Козлов М. П., Савельев В. Н. 1973б. О патогенности бацилл группы турингиензис для имаго и личинок блох. — Профилактика чумы в природных очагах. Саратов : 215—217.

Миронов Н. П., Нельзина Е. Н., Сорокина Л. Я., Бахтинова Н. З. 1973. Патогенность спор гриба Beauveria bassiana (Bals) Vuill. для блох в разных фазах их онтогенеза. — Проблемы особо опасных инфекций. Саратов, 5 (33) : 71—75.

Прокопьев В. Н., Якунин Б. М., Червяков В. Д., Дубицкий А. М. 1976. Патологические изменения у блох вызываемые действием экзотоксина Bacillus thuringiensis. — Паразитология, 10 (3) : 222—227.

Савельев В. Н., Козлов М. П., Надеина В. П. 1974а. Изучение чувствительности блох к совместному действию энтобактерина и ДДТ. — Особо опасные инфекции на Кавказе. Тез. докл. III научн.-практ. конф. противочумн. учреждений Кавказа по природной очаговости, эпидемиологии и профилактике особо опасных инфекций. Ставрополь, в. 1 : 180—181.

Савельев В. Н., Козлов М. П. 1974б. Сравнительное изучение действия некоторых бактериальных инсектицидов на личинок блох. — Там же. : 179—180.

Якунин Б. М., Прокопьев В. Н., Дубицкий А. М. 1974. Инсектицидное действие экзотоксина Bacillus thuringiensis на личинок блох грызунов. — Проблемы особо опасных инфекций. Саратов, 1 (35) : 95—99.

## THE EFFECT OF BITOXIBACILLIN ON FLEAS

L. S. Ershova, O. V. Afanasjeva, N. M. Barbashova

### SUMMARY

Results of the tests have shown that 5 to 20 mg/g of bitoxibacillin cause the mortality of 63.6 to 69.2% of imago of *Xenopsylla cheopis* and 88.1 to 94.5% of larvae. The addition of sublethal doses of DDT (0.02 to 0.06 mg/g) to bitoxibacillin increases the mortality of fleas but negligibly.